標 準 温 度 セ ン サ

PERFORMANCE SPECIFICATION
CHINO

標準白金測温抵抗体
標準熱電対
極低温用標準白金ーコバルト測温抵抗体

本器は、1990年国際温度目盛(ITS－90)に基づいた標準温度センサ*です。
極低温用標準白金－コバルト測温抵抗体、低温用、中温用、高温用および高温用低抵抗形標準白金測温抵抗体、並びに標準熱電対の種類があり、4Kから1500℃までの測定が出来ます。
工業技術院計量研究所の指導のもとに商品化されたR800シリーズ標準白金測温抵抗体は、海外諸国の標準研究機関で採用され、その性能、信頼性の両面で高い評価を確立しています。

●工業技術院計量研究所の指導による最高の製作技術と厳選された最高品質の材料により製作されています。
●低温用標準白金測温抵抗体は、13Kまでの標準温度センサとして我国初の国際商品です。
●中・高温用標準白金測温抵抗体は、国内の標準機関はもとより、海外諸国の標準研究機関へ多数の納入実績を持ち、測温諮問委員会(CCT)に於いて、その性能面で高い評価を確立しました。
●極低温用標準白金－コバルト測温抵抗体は、4Kまでの極低温領域にて優れた再現性と安定性を有する標準温度センサです。

MODEL R800-0

MODEL R800-2

MODEL C800-35

■標準温度センサの体系

- 標準温度センサ
  - 標準白金測温抵抗体 R800シリーズ
    - 極低温用標準白金-コバルト測温抵抗体　MODEL R800-4
    - 低温用標準白金測温抵抗体　MODEL R800-0
    - 中温用標準白金測温抵抗体　MODEL R800-2
    - 高温用標準白金測温抵抗体　MODEL R800-3
    - 高温用低抵抗形標準白金測温抵抗体　MODELR800-3L
  - 標準熱電対 C800シリーズ
    - S熱電対　MODELC800-15
    - R熱電対　MODELC800-35
    - B熱電対　MODELC800-65

＊標準熱電対はITS-90の補間用計器からは除外されております。

低温用標準白金測温抵抗体（カプセル形）
MODEL R800-0

MODEL R800-0

本器は、13.8033K（－259.3467℃、平衡水素の三重点）から273.16K（0.01℃、水の三重点）までの標準温度センサで低温領域での使用に適する小形の白金カプセル形構造になっています。

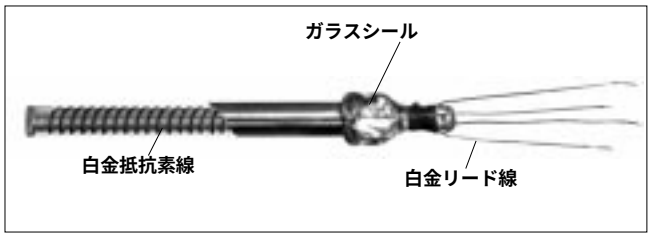
●1990年国際温度目盛の規定に適合しています。
●感温部は、ストレインフリーのダブルコイル方式構造の採用と、独自の製造処理技術により、長時間にわたってすぐれた再現性、安定性を持続いたします。

■一般仕様

測定温度範囲：13K～30℃
抵　抗　値：25.5Ω±1Ω（at0℃）
測 定 電 流：1mA
温 度 特 性：R（－38.8344℃）/R（0.01℃）≧0.844235
感　　度：0.1Ω/K
自 己 加 熱：約1mK/1mA
封 入 ガ ス：ヘリウムガス
接続リード：4導線式　白金線φ0.3mm×40mm
巻　　枠：十字形石英
保　護　管：カプセル形白金シースφ5mm×43mm

■構　造

本器は、十字形石英巻枠にダブルコイル方式で白金抵抗線を巻いたエレメントを、白金シースのカプセルに収納し、メタルガラスシールにより接続リードを取り出しています。



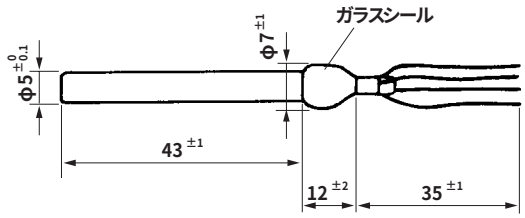
■目盛校正

本器を標準温度センサとして使用する場合、目盛校正を行い、温度―抵抗値表を作成することが必要です。ご希望により弊社にて校正を行い、温度―抵抗値表を作成致します。（別途校正費が必要となります。）

●目盛枚正試験（極低温校正試験　記号L-5）
校　　正　　点：水の三重点（273.16K）
※水銀の三重点相当（234.3156K）
※アルゴンの三重点相当（83.8058K）
※酸素の三重点相当（54.3584K）
※ネオンの三重点相当（24.5561K）
※平衡水素の沸点相当（20.2711K）
※平衡水素の17.035K点相当（17.035K）
※平衡水素の三重点相当（13.8033K〉
校正の不確かさ：±0.1K
※印は比較校正

●温度―抵抗値表
目盛校正試験の校正値を用い、13K～0℃間を1K間隔で目盛補間し、抵抗値表を作成致します。

■外形寸法



※リード線取り出し部は多少変更することがあります。

単位：mm

中温用標準白金測温抵抗体（ステム形）
MODEL R800-2

MODEL R800-2

本器は、273.15K（0℃）から933.473K（660．323℃、アルミニウムの凝固点）までの標準温度センサで、石英保護管のステム形構造になっています。

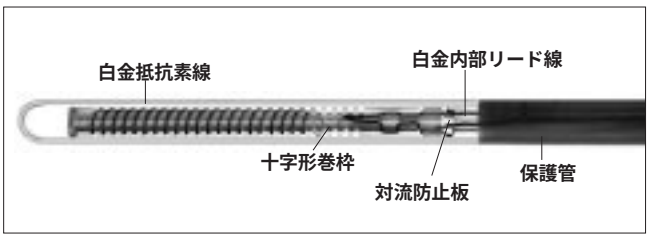
●1990年国際温度目盛の規定に適合しています。
●感温部は、ストレインフリーのダブルコイル方式構造の採用と、独自の製造処理技術により、長時間にわたってすぐれた再現性、安定性を持続いたします。
●対流防止板、表面つや消し仕上げの保護管等ユニークな構造により、熱放射、熱伝導等による誤差を低減しています。

■一般仕様

測定温度範囲：90K～661℃
抵　抗　値：25.5Ω±1Ω（at0℃）
測 定 電 流：1mA
温 度 特 性：R（29.7646℃）／R（001℃）≧1.11807
感　　度：0.1Ω/K
自 己 加 熱：約2mK/1mA
封 入 ガ ス：アルゴン・酸素の混合ガス
接続内部リード：白金線
接続外部リード：4導線式キャブタイヤコード2m
　　金メッキ端子付
巻　　枠：十字形石英
保　護　管：石英表面つや消
　　（φ7.0±0.5）mm×600mm

■構　　造

本器は、十字形石英巻枠にダブルコイル方式で白金抵抗線を巻いたエレメントを、石英の保護管に収納したものです。保護管内部はエレメントの外、対流防止板、スペーサ、内部リード線等により構成され、金メッキ端子の付いた4導線式外部リードが接続されています。



■目盛校正

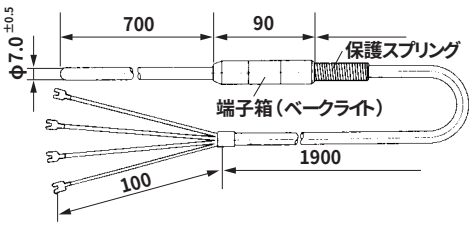
本器を標準温度センサとして使用する場合、目盛校正を行い、温度―抵抗値表を作成することが必要です。ご希望により弊社にて校正を行い、温度―抵抗値表を作成いたします。（別途校正費が必要となります。）

●目盛校正試験（定点校正試験記号F－1）
校　　正　　点：アルミニウムの凝固点（660.323℃）
　　亜鉛の凝固点（419.527℃）
　　錫の凝固点（231.928℃）
　　水の三重点（0.01℃）
校正の不確かさ：±0.01K

●温度―抵抗値表
目盛校正試験の校正値を用い、0℃～661℃間のR(t)値を1K間隔で目盛補間し、推抗値表を作成いたします。

●日本電気計器検定所比較試験成績書
日本電気計器検定所では、（－）50～600℃の間の希望する任意温度における比較試験を行い試験成績書を発行しています。弊社でこの比較試験依頼を代行致します。
精　　度：（－）50～600℃間±0.03K

■外形寸法



単位：mm

高温用標準白金測温抵抗体（ステム形）
MODEL R800-3

MODEL R800-3

本器は、933.473K（660.323℃、アルミニウムの凝固点）から1234.93K（961.78℃、銀の凝固点）までの標準温度センサで、感温線に高純度、太線径の白金線を用いた石英保護管のステム形測温抵抗体です。

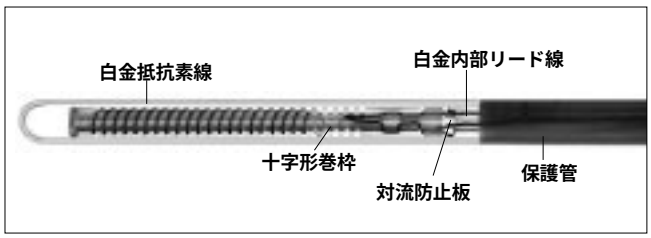
●1990年国際温度目盛の規定に適合しています。
●感温部は、ストレインフリーのダブルコイル方式構造の採用と、独自の製造処理技術により、長時間に亘ってすぐれた再現性、安定性を持続いたします。
●高温測定に適した長尺の石英保護管を使用しています。

■一般仕様

測定温度範囲：0℃～962℃
抵　抗　値：2.55Ω±0.1Ω（at 0℃）
測 定 電 流：1mA
温 度 特 性：R（29.7646℃）/R（0.01℃）≧1.11807および
　　R（961.78℃/R（0.01℃）≧4.2844
感　　度：0.01Ω/K
自 己 加 熱：約0.2mK/1mA
封 入 ガ ス：アルゴン・酸素の混合ガス
接続内部リード：白金線
接続外部リード：4導線式キャブタイヤコード2m
　　金メッキ端子付
巻　　枠：十字形石英
保　護　管：石英表面つや消（φ7.0±0.5）mm×700mm

■構　造

本器は、十字形石英巻枠にダブルコイル方式で白金抵抗線を巻いたエレメントを、石英保護管に収納したものです。保護管内部はエレメントの外、対流防止板、スペーサ、内部リード線等により構成され、金メッキ端子の付いた4導線式外部リードが接続されています。



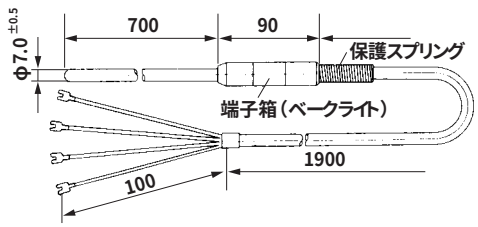
■目盛校正

本器を標準温度センサとして使用する場合、目盛校正を行い、温度―抵抗値表を作成することが必要です。ご希望により弊社にて校正を行い、温度―抵抗値表を作成いたします。（別途校正費が必要となります。）

●目盛校正試験（定点校正試験記号F-0）
校　　正　　点：銀の凝固点（961.78℃）
　　アルミニウムの凝固点（660.323℃）
　　亜鉛の凝固点（419.527℃）
　　錫の凝固点（231.928℃）
　　水の三重点（0．01℃）
校正の不確かさ：水の三重点、錫、亜鉛点±0.01℃
　　アルミニウム点　±0.02℃
　　銀点　±0.06℃

●温度―抵抗値表
目盛校正試験の校正値を用い、660℃～962℃間のR（t）値を1K間隔で目盛補間し、抵抗値表を作成いたします。

■外形寸法



単位：mm

高温用低抵抗形標準白金測温抵抗体
（ステム形）
MODEL R800-3L

本器は、273.15K（0℃）から1234.93K（961.78℃、銀の凝固点）までの標準温度センサで、感温線に高純度、太線径の白金線を用いたステム形測温抵抗体です。

MODEL R800-3L

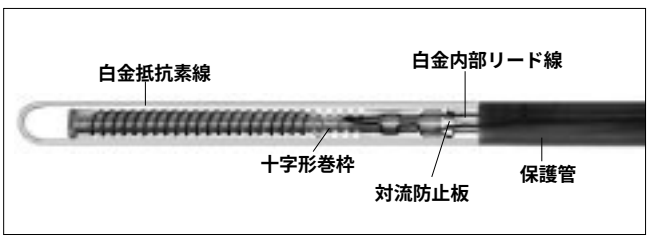
●1990年国際温度目盛の規定に適合しています。
●感温部は、ストレインフリーのシングルコイル方式構造の採用と、独自の製造処理技術により、長時間に亘ってすぐれた再現性、安定性を持続します。
●高温測定に適した低抵抗形のため、絶縁抵抗の影響が極めて小さくなっています。

■一般仕様

測定温度範囲：0℃～962℃
抵　抗　値：0.25Ω（at 0℃）
測 定 電 流：1～10mA
温 度 特 性：R（29.7646℃）/R（0.01℃）≧1.11807および
R（961.78℃）/R（001℃）≧4.2844
感　　度：1mΩ/K
自 己 加 熱：約0.02mK/1mA
封 入 ガ ス：アルゴン・酸素の混合ガス
接続内部リード：白金線
接続外部リード：4導線式キャブタイヤコード2m
金メッキ端子付
巻　　枠：十字形石英
保　護　管：石英表面つや消（φ7.0±0.5）mm×700mm

■構　　造

本器は、十字形石英巻枠にシングルコイル方式で白金抵抗線を巻いたエレメントを、石英の保護管に収納したものです。保護管内部はエレメントの外、対流防止板、スペーサ、内部リード線等により構成され、金メッキ端子の付いた4導線式外部リードが接続されています。



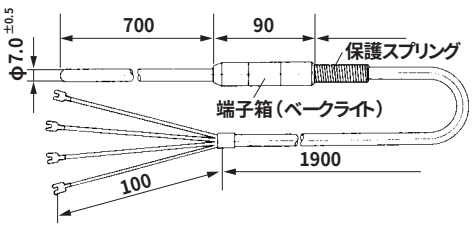
■目盛校正

本器を標準温度センサとして使用する場合、目盛校正を行い、温度―抵抗値表を作成することが必要です。ご希望により弊社にて校正を行い、温度―抵抗値表を作成いたします。（別途校正費が必要となります。）

●目盛校正試験（定点校正試験記号F-0）
校　　正　　点：銀の凝固点（961.78℃）
アルミニウムの凝固点（660.323℃）
亜鉛の凝固点（419.527℃）
錫の凝固点（231.928℃）
水の三重点（0．01℃）
校正の不確かさ：水の三重点、錫、亜鉛点±0.01℃
アルミニウムの凝固点　±0.02℃
銀の凝固点　±0.06℃

●温度―抵抗値表
目盛校正試験の校正値を用い、0℃～962℃間のR（t）値を1K間隔で目盛補間し、抵抗値表を作成いたします。

■外形寸法



単位：mm

極低温用標準白金－コバルト測温抵抗体
（カプセル形）
MODEL R800-4

本器は、4Kから13Kまでの標準用温度センサで、感温線に白金－コバルト希薄合金を採用しています。白金－コバルト希薄合金は、貴金属の白金に微量の磁性元素のコバルトを合金したもので、極低温領域における抵抗値、感度が白金などの純金属よりはるかに大きい特性をもっています。白金ーコバルト測温抵抗体は、本器のほかに一般計測用としての工業用（MODEL　R800－6）も用意されています。

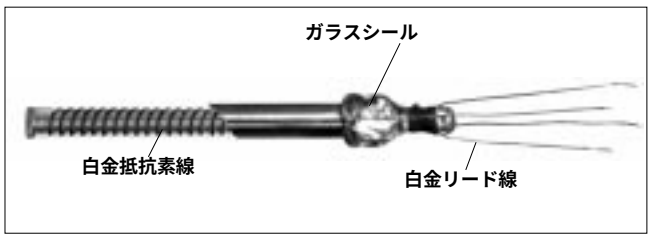
●4Kから0℃の領域を1本のセンサで測定ができます。
●感度（抵抗変化率）がほぼ一定しています。
●感温部の構造は、ダブルコイル式のため再現性が非常にすぐれています。
●ヘリウムガスの封入により応答性がすぐれています。

■一般仕様

測定温度範囲：4K～0℃
感　温　線：白金－コバルト希薄合金（Pt・0.5At%Co）
抵　抗　値：100Ω±4Ω（at0℃）
測 定 電 流：1mA
感　　度：Min 0.09Ω/K（at12K）Max 0.4Ω/K
自 己 加 熱：約2mK/1mA、LN_2中において
封 入 ガ ス：ヘリウムガス
接続リード：4導線式　白金線φ0.3mm×40m
巻　　枠：十字形石英
保　護　管：カプセル形白金シースφ5mm×43mm

■構　　造

本器は、十字形石英巻枠にダブルコイル方式で白金コバルト抵抗線を巻いたエレメントを、白金シースのカプセルに収納し、メタルガラスシールにより接続リードを取り出しています。

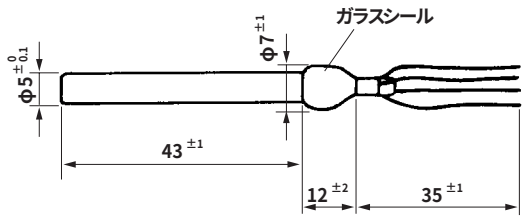


MODEL R800-4

■目盛校正

本器を標準用温度センサとして使用する場合、目盛校正を行い、温度―抵抗値表を作成することが必要です。ご希望により弊社にて校正を行い、温度―抵抗値表を作成致します。（別途校正費が必要となります。）
校正温度：4K～0℃または14K～0℃
（極低温校正試験記号L-3,4）

■外形寸法



※リード線取り出し部は多少変更することがあります。

単位：mm

標準熱電対

MODEL C800-15（S熱電対）
C800-35（R熱電対）
C800-65（B熱電対）

本器は、200℃～1554℃までの標準センサで、高純度再結晶アルミナ磁性保護管のステム形構造になっています。

●厳選した熱電対素線とユニークな洗浄、熱処理技術により極めて安定した高精度のセンサです。
●保護管、絶縁管は、高純度の再結晶アルミナを使用し、熱伝導が高く、酸化還元雰囲気において非常に安定しています。（別途校正費が必要となります。）
●1990年国際温度目盛の補間用計器からは除外されましたが、工業用標準としてご利用いただけます。

MODEL C800-35

■一般仕様

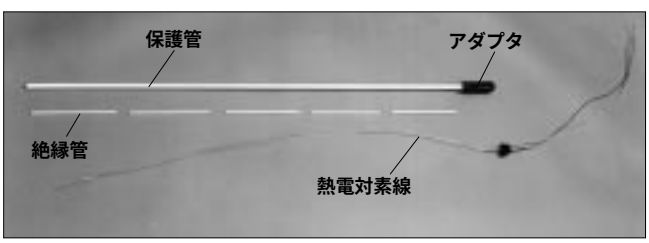
●C800-15
素　　線：S熱電対
線　　径：φ0.5mm
素 線 長 さ：1500mm
測定温度範囲：最高温度1400℃
保　護　管：コランダム質再結晶アルミナ
φ6mm×600mm

●C800-35
素　　線：R熱電対
線　　径：φ0.5mm
素 線 長 さ：1500mm
測定温度範囲：最高温度1400℃
保　護　管：コランダム質再結晶アルミナ
φ6mm×600mm

●C800-65
素　　線：B熱電対
線　　径：φ0.5mm
素 線 長 さ：1500mm
測定温度範囲：最高温度1554℃
保　護　管：コランダム質再結晶アルミナ
φ6mm×600mm

■構　　造

本器は、熱電対素線、再結晶アルミナの保護管および絶縁管とアダプタから構成されています。

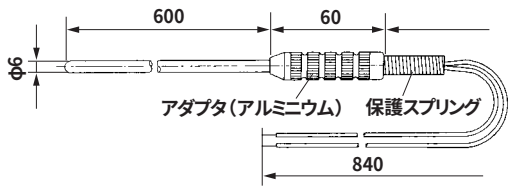


■目盛校正

本器を標準温度センサとして使用する場合、目盛校正を行い、温度―熱起電力表作成することが必要です。ご希望により弊社にて校正を行い、温度―熱起電力表を作成致します。（別途校正費が必要となります。）
校正温度：0～1554℃
（定点校正試験　記号F-3,4
比較校正試験記号H-4,H-6）

●日本電気計器検定所比較試験成績書
日本電気計器検定所では、0～1100℃の間の希望する任意温度における比較試験を行い試験成績書を発行しています。弊社でこの比較試験依頼を代行致します。

■外形寸法



単位：mm

参　考
■1990年国際温度目盛

1990年国際温度目盛の目盛定めのしくみ	補間計器	温度範囲	定義定点
$\frac{L\lambda(T)}{L\lambda(Tx)}=\frac{\exp\left(\frac{C2}{\lambda Tx}\right)-1}{\exp\left(\frac{C2}{\lambda T}\right)-1}$ TxはAgFP, AuFPまたはCuFPのいずれか1つ Lλ(T), Lλ(Tx)は温度T、Txでの黒体の波長λでの分光放射輝度　C2=0.014388m・K	放射温度計		●銅の凝固点（CuFP） 1084.62℃（1357.77K） ●金の凝固点（AuFP） 1064.18℃（1337.33K） 961.78℃
◎白金抵抗温度計の条件 $W_{(T)}=R_{(T)}/R_{273.16K}$ $W_{(Ga)}\geqq 1.11807$または$W_{(Hg)}\leqq 0.844235$ AgFPまで使用のものはさらに$W_{(Ag)}\geqq 4.2844$ ◎0℃～961.78℃の実現方法 $W_{(T)}=W_{r(T)}+\Delta W_{(T)}$ $W_{r(T)}$は次式で求める。 $W_{r(T)}=Co+\sum_{i=1}^{9}C_i\left\{\frac{T-754.15}{481}\right\}^i$または$T-273.15=Do+\sum_{i=1}^{9}D_i\left\{\frac{W_{r(t)}-2.64}{1.64}\right\}^i$ Co、Ci、DoおよびDiは表1による。 $\Delta W_{(T)}=a[W_{(T)}-1]+b[W_{(T)}-1]^2+c[W_{(T)}-1]^3+d[W_{(T)}-W_{(AD)}]^2$ ―――― ① a、bおよびcは660.323℃までの値を用い、dはAgFPでの$W_{r(T)}$からの偏差で決定される。	白金抵抗温度計		●銀の凝固点（AgFP） 961.78℃（1234.93K）
●0℃～660.323℃の$\Delta W_{(T)}$ ①式を利用、d=0でa、bおよびcはH_2OTP、SnFP、ZnFPおよびAℓFPでの測定から決定される。			●アルミニウムの凝固点（AℓFP） 660.323℃（933.473K）
●0℃～419.527℃の$\Delta W_{(T)}$ ①式を利用、c=d=0でaおよびbはH_2OTP、SnFPおよびZnFPでの測定から決定される。			●亜鉛の凝固点（ZnFP） 419.527℃（692.677K）
●0℃～231.928℃の$\Delta W_{(T)}$ ①式を利用、c=d=0でaおよびbはH_2OTP、InFPおよびSnFPでの測定から決定される。			●すずの凝固点（SnFP） 231.928℃（505.078K）
●0℃～156.5985℃の$\Delta W_{(T)}$ ①式を利用、b=c=d=0で、aはH_2OTPおよびInFPでの測定から決定される。			●インジウムの凝固点（InFP） 156.5985℃（429.7485K）
●0℃～29.7646℃の$\Delta W_{(T)}$ ①式を利用、b=c=d=0で、aはH_2OTPおよびGaMPでの測定から決定される。			●ガリウムの融解点（GaMP） 29.7646℃（302.9146K）
●－38.8344℃～29.7646℃の$\Delta W_{(T)}$ ①式を利用、c=d=0でaおよびbはHgTP、H_2OTPおよびGaMPでの測定から決定される。			
◎13.8033K～273.16Kの実現方法 $W_{(T)}=W_{r(T)}+\Delta W_{(T)}$ $W_{r(T)}$は次式で求める。 $\ell n[W_{r(T)}]=Ao+\sum_{i=1}^{12}A_i\left\{\frac{\ell n\left(\frac{T}{273.16}\right)+1.5}{1.5}\right\}^i$または$\frac{T}{273.16}=Bo+\sum_{i=1}^{15}B_i\left\{\frac{W_{r(t)}^{1/6}-0.65}{0.35}\right\}^i$ Ao、Ai、BoおよびBiは表2による。 $\Delta W_{(T)}=a[W_{(T)}-1]+b[W_{(T)}-1]^2+\sum_{i=1}^{5}C_i[\ell nW_{(T)}]^{i+n}$ ―――― ② n=2でa、bおよびc_iはe－H_2TP、e－H_2VP2、e－H_2VP1、NeTP、O_2TP、ArTP、HgTP、およびH_2OTPでの測定から決定される。			●水の三重点（H_2OTP） 273.16K（0.01℃） ●水銀の三重点（HgTP） 234.3156K（－38.8344℃）
●83.8058K～273.16Kの$\Delta W_{(T)}$ $\Delta W_{(T)}=a[W_{(T)}-1]+b[W_{(T)}-1]\ell nW_{(T)}$ aおよびbはArTP、HgTPおよびH_2OTPでの測定から決定される。			●アルゴンの三重点（ArTP） 83.8058K（－189.3442℃）
●54.3584K～273.16Kの$\Delta W_{(T)}$ ②式を利用、$c_2=c_3=c_4=c_5=0$、n=1でa、bおよびc_1はO_2TP、ArTP、HgTPおよびH_2OTPでの測定から決定される。			●酸素の三重点（O_2TP） 54.3584K（－218.7916℃）
●24.5561K～273.16Kの$\Delta W_{(T)}$ ②式を利用、$c_4=c_5=n=0$で、a、b、c_1、c_2およびc_3はe-H_2TP、NeTP、O_2TP、ArTP、HgTPおよびH_2OTPでの測定から決定される。			24.5561K
（4.2K～24.5561K） $T=a+bp+cp^2$ （3.0K～24.5561K） $T=\frac{a+bp+cp^2}{1+B(T)\cdot N/V}$ a、bおよびcはNeTP、e-H_2TPおよび3～5Kのうちの1つの温度（He蒸気圧温度計で求められた）で決定される。 N/Vは気体の密度、pは圧力（パスカル）、Bはビリアル係数 ^{3}Heは $B(T)=\{16.69-336.98(T)^{-1}+91.04(T)^{-2}-13.82(T)^{-3}\}\cdot 10^{-6}$ ^{4}Heは $B(T)=\{16.708-374.05(T)^{-1}-383.53(T)^{-2}+1799.2(T)^{-3}-4033.2(T)^{-4}+3252.8(T)^{-5}\}\cdot 10^{-6}$	^{3}Heまたは^{4}Heの定積型気体温度計		●ネオンの三重点（NeTP） 24.5561K（－248.5939℃） ●平衡水素の蒸気圧点（e－H_2VP1） 約20.3K（約－252.85℃） ●平衡水素の蒸気圧点（e－H_2VP2） 約17K（約－256.15℃） ●平衡水素の三重点（e－H_2TP） 13.8033K（－259.3467℃） 13.8033K 5K
$T=Ao+\sum_{i=1}^{9}A_i[(\ell np-B)/C]^i$ Ao、Ai、BおよびCは、^{3}Heおよび^{4}Heにより表3で与えられる。 pは圧力（パスカル）	^{3}Heおよび^{4}Heの蒸気圧温度計		●ヘリウムの蒸気圧点（HeVP） 3K～5K（－270.15～－268.15℃） 3K 0.65K
		0K （－273.15℃）	

株式会社チノー
〒173-8632　東京都板橋区熊野町32-8
03-3956-2111

PE-15-7

営業所：

札　幌	千　葉	富　山	高　松
仙　台	東　京	名古屋	福　岡
新　潟	立　川	大　津	北九州
水　戸	川　崎	大　阪	
前　橋	厚　木	岡　山	
大　宮	静　岡	広　島	

⚠安全に関するご注意
※記載製品は、一般工業計器として設計・製造したものです。
※記載製品の設置・接続・使用に際し、取扱説明書をよくお読みの上、正しくご使用下さい。

※記載内容は性能改善等により、お断りなく変更することがございますのでご了承下さい。
※本PSシートの記載内容は2004年3月現在のものです。
R100 古紙配合率100% 再生紙を使用しています

発行2004.3　初版1992.1